

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Практическая биология: от теории к исследованию»

Уровень образования: среднее общее образование

Класс: 11

Срок реализации: 1 учебный год

Количество часов: 34 часа

Периодичность: 1 час в неделю

Направление: естественно-научное

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общая характеристика программы

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Практическая биология: от теории к исследованию» предназначена для обучающихся 11 класса и рассчитана на один учебный год.

Программа направлена на расширение и углубление биологических знаний обучающихся, развитие естественно-научной грамотности, исследовательских и проектных компетенций, формирование способности применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, решения практических и учебно-познавательных задач.

Особое внимание уделяется практической направленности обучения: решению биологических задач, анализу результатов экспериментов, работе с графиками, таблицами, схемами, моделями, биологическими объектами и информационными источниками.

Содержание курса дополняет содержание учебного предмета «Биология», не дублируя его полностью, и позволяет рассматривать наиболее значимые и сложные вопросы современной биологии в практическом, исследовательском и междисциплинарном контексте.

Курс способствует формированию научного мировоззрения обучающихся и представлений о современной биологии как быстро развивающейся науке, непосредственно связанной с медициной, экологией, сельским хозяйством, генетикой, биотехнологиями и другими направлениями деятельности человека.

1.2. Нормативно-правовые основания разработки программы

Рабочая программа разрабатывается с учётом:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- федеральной образовательной программы среднего общего образования;
- федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебному предмету «Биология»;
- санитарных правил и норм, регламентирующих организацию образовательного процесса;
- основной образовательной программы среднего общего образования образовательной организации;
- плана внеурочной деятельности образовательной организации.

Программа реализует требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

2. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ

Современная биология является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений естествознания. Достижения генетики, молекулярной биологии, биотехнологии, экологии, медицины и биоинформатики оказывают существенное влияние на жизнь человека и развитие общества.

В этих условиях школьнику недостаточно только воспроизводить полученную биологическую информацию. Важно уметь самостоятельно находить сведения, оценивать их достоверность, сопоставлять факты, выдвигать гипотезы, анализировать экспериментальные данные и формулировать аргументированные выводы.

Актуальность программы определяется необходимостью:

- формирования естественно-научной грамотности;
- развития исследовательского мышления;
- углубления знаний по основным разделам современной биологии;
- формирования навыков решения практико-ориентированных биологических задач;
- развития умения работать с различными источниками информации;
- формирования экологически ответственного поведения;
- профессионального самоопределения старшеклассников;
- создания дополнительных условий для подготовки обучающихся, заинтересованных в дальнейшем изучении биологии.

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса

Создание условий для углубления и практического применения биологических знаний обучающихся 11 класса, развития естественно-научной грамотности, исследовательских компетенций и научного мировоззрения средствами практической, познавательной и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи курса

Образовательные задачи

1. Расширить и систематизировать знания обучающихся о закономерностях организации и функционирования живых систем.
2. Углубить представления о клеточных и молекулярных основах жизни.
3. Совершенствовать знания о закономерностях наследственности и изменчивости.
4. Расширить представления о современных достижениях генетики и биотехнологии.
5. Систематизировать знания об эволюции органического мира.
6. Углубить знания об экологических закономерностях и функционировании экосистем.
7. Формировать умение применять биологические знания при решении практических задач.

Развивающие задачи

1. Развивать логическое, критическое и естественно-научное мышление.
2. Развивать умение устанавливать причинно-следственные связи.
3. Формировать навыки анализа, сравнения, классификации и обобщения.
4. Развивать способность формулировать гипотезы и проверять их.
5. Совершенствовать навыки работы с таблицами, графиками, схемами, рисунками и моделями.
6. Развивать навыки исследовательской и проектной деятельности.
7. Развивать информационную грамотность.

Воспитательные задачи

1. Формировать ответственное отношение к природе.
2. Способствовать формированию экологической культуры.
3. Формировать ценностное отношение к жизни и здоровью человека.

4. Развивать культуру научного общения и аргументированной дискуссии.
5. Формировать ответственное отношение к результатам собственной деятельности.
6. Способствовать профессиональному самоопределению обучающихся.

4. МЕСТО КУРСА В ПЛАНЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа рассчитана на обучающихся 11 класса.

Общий объём программы составляет **34 часа**.

Периодичность занятий — **1 раз в неделю**.

Продолжительность реализации — **1 учебный год**.

Содержание программы может корректироваться образовательной организацией с учётом календарного учебного графика, материально-технических возможностей школы и образовательных потребностей обучающихся.

5. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы строится на следующих принципах:

Принцип научности — содержание занятий соответствует современным научным представлениям.

Принцип доступности — содержание и задания соответствуют возрастным особенностям старшеклассников.

Принцип системности — изучаемые биологические процессы рассматриваются во взаимосвязи.

Принцип практической направленности — теоретические знания используются для решения конкретных задач.

Принцип исследовательской активности — обучающиеся включаются в постановку вопросов, формулирование гипотез и анализ результатов.

Принцип самостоятельности — предусматривается постепенное увеличение доли самостоятельной деятельности учащихся.

Принцип межпредметности — устанавливаются связи биологии с химией, физикой, географией, математикой, информатикой и медициной.

6. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ

Основными формами организации деятельности являются:

- проблемные занятия;
 - практические занятия;
 - лабораторные наблюдения;
 - биологические практикумы;
 - мини-исследования;
 - решение биологических задач;
 - работа с моделями;
 - анализ экспериментальных данных;
 - работа с графиками и таблицами;
 - биологические игры;
 - интеллектуальные турниры;
 - дискуссии;
 - круглые столы;
 - защита мини-проектов;
 - индивидуальная и групповая исследовательская деятельность.
- Предусматривается сочетание индивидуальной, парной, групповой и фронтальной работы.

7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение программы предполагает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

7.1. Личностные результаты

В результате освоения курса предполагается:

- формирование научного мировоззрения;
- понимание значения биологической науки для развития общества;
- осознание ценности научного знания;
- формирование ответственного отношения к своему здоровью;
- признание ценности жизни во всех её проявлениях;
- развитие экологической культуры;
- осознание глобального характера экологических проблем;
- понимание личной ответственности человека за состояние окружающей среды;
- готовность соблюдать нормы экологически ответственного поведения;
- развитие познавательной мотивации;
- формирование интереса к естественно-научным дисциплинам;
- развитие готовности к самообразованию;
- формирование культуры общения и совместной деятельности;
- осознание значения биологических профессий для общества;
- развитие способности к осознанному профессиональному самоопределению.

7.2. Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- выявлять существенные признаки биологических объектов;
- сравнивать биологические объекты и процессы;
- классифицировать объекты по заданным признакам;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- выявлять закономерности;
- использовать модели для объяснения биологических процессов;
- анализировать информацию, представленную в различных формах;
- преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- формулировать проблему;
- выдвигать гипотезы;
- определять способы проверки гипотез;
- анализировать результаты исследования;
- формулировать выводы.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- участвовать в обсуждении биологических проблем;
- аргументировать свою позицию;
- задавать вопросы;
- корректно вести научную дискуссию;
- распределять функции при групповой работе;
- представлять результаты исследования;
- использовать биологическую терминологию в устной и письменной речи.

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цель деятельности;
- планировать последовательность действий;
- выбирать способы решения поставленной задачи;
- контролировать выполнение работы;
- оценивать полученные результаты;
- выявлять и исправлять ошибки;
- осуществлять самооценку;

- корректировать план работы при изменении условий.

7.3. Предметные результаты

В результате освоения курса обучающиеся смогут:

- характеризовать основные свойства живых систем;
- объяснять взаимосвязь строения и функций биологических объектов;
- характеризовать химический состав клетки;
- объяснять роль белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот;
- объяснять процессы репликации, транскрипции и трансляции;
- характеризовать митоз и мейоз;
- определять хромосомный набор клетки на различных стадиях клеточного цикла;
- решать задачи по молекулярной биологии;
- применять основные генетические закономерности;
- решать генетические задачи;
- анализировать родословные;
- объяснять механизмы наследственной и ненаследственной изменчивости;
- характеризовать современные биотехнологические методы;
- объяснять основные положения эволюционного учения;
- характеризовать движущие силы эволюции;
- объяснять процессы микроэволюции и видообразования;
- приводить доказательства эволюции;
- характеризовать основные экологические факторы;
- анализировать пищевые цепи и сети;
- применять правило экологической пирамиды;
- анализировать состояние экосистем;
- объяснять влияние деятельности человека на биосферу;
- анализировать результаты биологических экспериментов;
- работать с биологической информацией;
- делать обоснованные выводы на основе полученных данных.

8. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Биология как наука. Методы биологических исследований —

2 часа

Занятие 1. Биология XXI века

Биология как система наук. Роль биологии в современном обществе. Основные направления развития биологической науки.

Молекулярная биология, генетика, геномика, биоинформатика, биотехнология, экология.

Биологические профессии.

Занятие 2. Как работает биолог-исследователь

Научный метод.

Наблюдение и эксперимент.

Проблема, гипотеза, эксперимент, контрольная и экспериментальная группы.

Независимые и зависимые переменные.

Анализ результатов.

Формулирование выводов.

Раздел 2. Молекулярная и клеточная биология — 9 часов

Занятие 3. Химическая организация клетки

Неорганические и органические вещества.

Белки, жиры, углеводы.

Связь строения вещества с его биологическими функциями.

Занятие 4. ДНК — носитель наследственной информации

Строение ДНК.

Принцип комплементарности.

Функции ДНК.

Репликация.

Занятие 5. РНК и генетическая информация

Виды РНК.

Строение и функции РНК.

Транскрипция.

Занятие 6. Биосинтез белка

Генетический код.

Трансляция.

Рибосомы.

Этапы синтеза белка.

Занятие 7. Практикум «Решение задач по молекулярной биологии»

Определение последовательностей ДНК и РНК.

Определение аминокислотной последовательности.

Решение количественных задач.

Занятие 8. Клетка как биологическая система

Прокариотические и эукариотические клетки.

Органоиды.

Взаимосвязь строения и функций.

Занятие 9. Энергетический обмен

АТФ.

Гликолиз.

Клеточное дыхание.

Энергетическое значение процессов.

Занятие 10. Фотосинтез

Световая и темновая стадии.

Хлоропласты.

Значение фотосинтеза для биосферы.

Занятие 11. Митоз и мейоз

Клеточный цикл.

Фазы митоза.

Мейоз.

Биологическое значение.

Решение задач на определение числа хромосом и молекул ДНК.

Раздел 3. Генетика и биотехнология — 11 часов

Занятие 12. Введение в генетику

Ген.

Аллель.

Генотип.

Фенотип.

Доминантные и рецессивные признаки.

Занятие 13. Первый и второй законы Менделя

Моногибридное скрещивание.

Закон единообразия.

Закон расщепления.

Занятие 14. Генетический практикум

Решение задач на моногибридное скрещивание.

Анализирующее скрещивание.

Занятие 15. Дигибридное скрещивание

Третий закон Менделя.

Независимое наследование признаков.

Занятие 16. Сцепленное наследование

Хромосомная теория наследственности.

Работы Т. Моргана.

Кроссинговер.

Занятие 17. Генетика пола

Половые хромосомы.

Наследование признаков, сцепленных с полом.

Решение задач.

Занятие 18. Генетика человека

Методы изучения генетики человека.

Генеалогический метод.

Анализ родословных.

Наследственные заболевания.

Занятие 19. Изменчивость организмов

Модификационная изменчивость.

Комбинативная изменчивость.

Мутации.

Мутагены.

Занятие 20. Большой генетический практикум

Комплексное решение задач.

Моногибридное и дигибридное скрещивание.

Сцепленное наследование.

Наследование, сцепленное с полом.

Родословные.

Занятие 21. Селекция и биотехнология

Традиционные методы селекции.

Гибридизация.

Искусственный отбор.

Клеточная инженерия.

Генная инженерия.

Занятие 22. Геномное редактирование: возможности и риски

Современные методы изменения генома.

CRISPR как пример технологии редактирования генома.

Генная терапия.

Генетическая диагностика.

Биоэтические проблемы современных генетических технологий.

Раздел 4. Эволюционная биология — 6 часов

Занятие 23. Как возникла теория эволюции

История эволюционных представлений.

Ж.-Б. Ламарк.

Ч. Дарвин.

Основные положения эволюционной теории.

Занятие 24. Движущие силы эволюции

Наследственная изменчивость.

Борьба за существование.

Естественный отбор.

Занятие 25. Популяция и микроэволюция

Популяция как элементарная единица эволюции.

Генофонд.

Изменение частот генов.

Дрейф генов.

Изоляция.

Занятие 26. Вид и видообразование

Понятие вида.

Критерии вида.

Механизмы видообразования.

Занятие 27. Доказательства эволюции

Палеонтологические доказательства.

Сравнительно-анатомические доказательства.

Эмбриологические доказательства.

Биогеографические доказательства.

Молекулярно-генетические доказательства.

Занятие 28. Эволюция человека

Место человека в системе органического мира.

Основные этапы антропогенеза.

Биологические и социальные факторы эволюции человека.

Раздел 5. Экология и биосфера — 5 часов

Занятие 29. Организм и окружающая среда

Экологические факторы.

Абиотические, биотические и антропогенные факторы.

Закономерности действия факторов среды.

Занятие 30. Популяции и сообщества

Характеристики популяций.

Биотические отношения.

Конкуренция.

Хищничество.

Паразитизм.

Симбиоз.

Занятие 31. Экосистема

Структура экосистемы.

Продуценты, консументы, редуценты.

Цепи и сети питания.

Экологические пирамиды.

Занятие 32. Экологический практикум

Решение задач на цепи питания.

Правило экологической пирамиды.

Расчёт передачи вещества и энергии.

Анализ экологических графиков.

Занятие 33. Биосфера и человек

Учение о биосфере.

Круговороты веществ.

Антропогенное воздействие.

Глобальные экологические проблемы.

Сохранение биологического разнообразия.

Раздел 6. Итоговое занятие — 1 час

Занятие 34. Биологический турнир «От клетки до биосферы»

Обобщение содержания курса.

Командное выполнение заданий.

Решение биологических задач.

Работа с графиками, таблицами и изображениями.
 Анализ экспериментальных ситуаций.
 Защита решений.
 Рефлексия и подведение итогов курса.

9. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Раздел	Количество часов
1	Биология как наука. Методы исследований	2
2	Молекулярная и клеточная биология	9
3	Генетика и биотехнология	11
4	Эволюционная биология	6
5	Экология и биосфера	5
6	Итоговое занятие	1
	Итого	34

10. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема занятия	Часы	Основные виды деятельности обучающихся
1	Биология XXI века	1	Анализ информации, обсуждение современных направлений биологии
2	Как работает биолог-исследователь	1	Постановка проблемы, формулирование гипотез, анализ эксперимента
3	Химическая организация клетки	1	Сравнение веществ, работа со схемами и таблицами
4	ДНК — носитель наследственной информации	1	Моделирование структуры ДНК, решение заданий
5	РНК и генетическая информация	1	Сравнение видов РНК, моделирование транскрипции
6	Биосинтез белка	1	Работа с таблицей генетического кода
7	Решение задач по молекулярной биологии	1	Практическое решение задач
8	Клетка как биологическая система	1	Сравнение клеток, анализ микрофотографий и схем
9	Энергетический обмен	1	Составление схем, анализ этапов энергетического обмена
10	Фотосинтез	1	Анализ схем и экспериментальных данных
11	Митоз и мейоз	1	Сравнение процессов, решение цитологических задач
12	Введение в генетику	1	Работа с генетической символикой
13	Законы Менделя	1	Моделирование скрещиваний
14	Генетический практикум	1	Решение задач

15	Дигибридное скрещивание	1	Решение задач, построение схем скрещивания
16	Сцепленное наследование	1	Анализ генетических ситуаций
17	Генетика пола	1	Решение задач на наследование, сцепленное с полом
18	Генетика человека	1	Анализ родословных
19	Изменчивость организмов	1	Классификация форм изменчивости
20	Большой генетический практикум	1	Решение комплексных задач
21	Селекция и биотехнология	1	Анализ методов и достижений биотехнологии
22	Геномное редактирование	1	Дискуссия, анализ научной информации
23	Возникновение теории эволюции	1	Сравнение эволюционных концепций
24	Движущие силы эволюции	1	Анализ примеров естественного отбора
25	Популяция и микроэволюция	1	Анализ процессов изменения популяций
26	Вид и видообразование	1	Применение критериев вида
27	Доказательства эволюции	1	Работа с биологическими объектами и изображениями
28	Эволюция человека	1	Анализ схем антропогенеза
29	Организм и окружающая среда	1	Анализ действия экологических факторов
30	Популяции и сообщества	1	Анализ биотических взаимоотношений
31	Экосистема	1	Составление цепей и сетей питания
32	Экологический практикум	1	Решение экологических задач
33	Биосфера и человек	1	Анализ глобальных экологических проблем
34	Биологический турнир «От клетки до биосферы»	1	Комплексное применение знаний, рефлексия

11. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Внеурочная деятельность предполагает преимущественно формирующее оценивание.

Основной целью оценивания является определение индивидуального прогресса обучающегося, уровня сформированности практических и исследовательских навыков, способности применять знания при решении новых задач.

Могут использоваться следующие формы:

- педагогическое наблюдение;
- самооценка;
- взаимооценка;
- выполнение практических заданий;
- решение биологических задач;
- выполнение мини-исследований;
- защита проектов;
- участие в дискуссиях;
- биологические викторины;
- анализ экспериментальных данных;
- итоговый биологический турнир.

Основной акцент делается не на отметке, а на достижении обучающимся планируемых результатов и демонстрации практического применения полученных знаний.

12. ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

Итоги реализации программы могут подводиться посредством:

- портфолио выполненных работ;
- представления результатов мини-исследований;
- защиты индивидуального или группового проекта;
- выполнения комплексной практической работы;
- участия в итоговом биологическом турнире.

Итоговое занятие позволяет оценить способность обучающихся применять знания из разных разделов биологии для решения комплексных проблемных задач.

13. ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В течение года обучающимся могут быть предложены мини-проекты и исследования.

Примерные темы:

1. «Исследование факторов, влияющих на прорастание семян».
2. «Определение качества пищевых продуктов биологическими методами».
3. «Исследование биоразнообразия территории школы».
4. «Антропогенное воздействие на экосистемы моего населённого пункта».
5. «Микропластик как современная экологическая проблема».
6. «Антибиотикорезистентность бактерий: причины и последствия».
7. «Генетически модифицированные организмы: возможности и ограничения».
8. «Генная терапия: настоящее и будущее».
9. «CRISPR: перспективы редактирования генома».
10. «Биоиндикация состояния окружающей среды».
11. «Экологический след человека».
12. «Сохранение биологического разнообразия».
13. «Наследственные заболевания человека и возможности их диагностики».
14. «Современные методы исследования ДНК».
15. «Биотехнология в жизни современного человека».

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для реализации программы рекомендуется использование:

- компьютера учителя;
- мультимедийного проектора или интерактивной панели;
- доступа к образовательным цифровым ресурсам;
- микроскопов;
- готовых микропрепаратов;
- лабораторного оборудования;
- моделей биологических объектов;
- моделей молекул ДНК;
- таблиц и схем;
- коллекций натуральных объектов;
- гербарных материалов;
- цифровых микрофотографий;
- лабораторной посуды;
- материалов для проведения безопасных биологических исследований.

При выполнении практических и лабораторных работ обязательно соблюдение требований безопасности.

15. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В ходе реализации курса могут использоваться:

- учебники по биологии для 10–11 классов, допущенные к использованию в образовательном процессе;
- федеральные рабочие программы;
- цифровые образовательные ресурсы;
- научно-популярная литература;
- биологические справочники и определители;
- атласы;
- электронные базы биологической информации;
- материалы научных и образовательных организаций.

Особое внимание следует уделять формированию у обучающихся навыков критической оценки информации и проверки достоверности интернет-источников.

16. МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

Содержание курса предполагает установление межпредметных связей.

Химия: химический состав клетки, белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, обмен веществ.

Физика: энергия, свет, оптические методы исследования, действие факторов среды.

Математика: вероятность в генетике, анализ статистических данных, построение графиков.

Информатика: обработка данных, представление результатов исследований, поиск и анализ информации.

География: биосфера, распространение организмов, природные зоны, глобальные экологические процессы.

Обществознание: биоэтика, ответственность человека за использование достижений науки.

17. ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ

Курс знакомит обучающихся с профессиями и направлениями подготовки, связанными с биологией:

- врач;
- генетик;
- биолог;
- эколог;
- биотехнолог;
- микробиолог;
- вирусолог;
- биохимик;
- молекулярный биолог;
- специалист лабораторной диагностики;
- ветеринарный врач;
- агроном;
- селекционер;
- специалист по биоинформатике;
- специалист природоохранной деятельности.

В ходе занятий рекомендуется знакомить обучающихся не только с содержанием профессий, но и с ролью соответствующих специалистов в решении современных научных, медицинских, технологических и экологических задач.

18. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КУРСА

Воспитательный потенциал курса реализуется через:

- формирование уважительного отношения к жизни;
- осознание ценности здоровья;

- формирование экологической ответственности;
- воспитание ответственного отношения к результатам научно-технического прогресса;
- формирование культуры доказательного рассуждения;
- развитие навыков конструктивной дискуссии;
- воспитание ответственности при проведении исследований;
- формирование неприятия фальсификации научных результатов;
- осознание необходимости этического регулирования применения биологических технологий.

19. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

К концу учебного года обучающийся должен демонстрировать способность:

1. Использовать биологические понятия и закономерности для объяснения явлений живой природы.
2. Анализировать биологические объекты и процессы.
3. Решать генетические, цитологические и экологические задачи.
4. Анализировать графики, таблицы, схемы и результаты экспериментов.
5. Формулировать гипотезы.
6. Планировать простейшее биологическое исследование.
7. Выбирать способы обработки полученных данных.
8. Делать выводы на основании фактических данных.
9. Аргументировать собственную позицию по биологическим и экологическим проблемам.
10. Оценивать достоверность биологической информации.
11. Представлять результаты собственной работы.
12. Применять полученные знания для решения практических и учебно-познавательных задач.
13. Осознавать значение биологических знаний для сохранения здоровья, окружающей среды и устойчивого развития общества.
14. Использовать приобретённые компетенции для дальнейшего хоббирования и профессионального самоопределения.